

**2/7/2**

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

007786888

WPI Acc No: 1989-052000/ **198907**

**New fluorodivinyl ether cpds. - useful as ion exchange membranes for electrolytic diaphragms of aq. alkali metal halide solns., and as intermediates for surfactants etc.**

Patent Assignee: TOKUYAMA SODA KK (TOKU )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 64003140	A	19890106	JP 87157611	A	19870626	198907 B
JP 94037416	B2	19940518	JP 87157611	A	19870626	199418

Priority Applications (No Type Date): JP 87157611 A 19870626

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 64003140	A	24		
JP 94037416	B2	21	C07C-043/17	Based on patent JP 64003140

Abstract (Basic): JP 64003140 A

A fluorodivinyl ether cpd. of formula (I) (where X = an acid gp., a gp. easily changing to an acid gp. or halogen, k = an integer of at least 1 and each l, m and n = an integer of at least 0 independently) is new.

Thermal decomposition of a cpd. of formula (II) opt. in an inactive gas or liq. diluent for 0.1 sec. to 10 hours at 50-400 deg.C gives a cpd. of formula (I) (where A = F or OA', where A' = an alkali metal or a hydrocarbon residue).

USE/ADVANTAGE - Fluorodivinyl ether cpds. suitable for monomer materials for ion-exchange membranes with both high ion exchange capacities and crosslinking densities, mechanical strength, high current efficiency and low electric resistances, useful for electrolytic diaphragms of aq. alkali metal halide solns. The ether cpd. is also useful as intermediates for surface active agents, fibre treatments and agricultural chemicals.

0/0

## ⑪ 公開特許公報 (A) 昭64-3140

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>

C 07 C 43/17  
41/18  
51/377  
59/135  
143/11  
143/70  
143/74  
149/18

// C 08 F 16/32

識別記号

府内整理番号

⑬公開 昭和64年(1989)1月6日

7419-4H

8318-4H

7188-4H

7188-4H

Z-7188-4H

B-7188-4H

MLA

8620-4J

審査請求 未請求 発明の数 2 (全 24 頁)

④発明の名称 フルオロジビニルエーテル化合物及びその製造方法

②特願 昭62-157611

②出願 昭62(1987)6月26日

⑦発明者 井関祐二 山口県徳山市周陽1-9-25  
 ⑦発明者 武末正広 山口県光市大字島田2014-4  
 ⑦発明者 高田邦章 山口県徳山市築港町10-25-506  
 ⑦発明者 河原武男 神奈川県藤沢市亀井野3-9-12  
 ⑦出願人 徳山曹達株式会社 山口県徳山市御影町1番1号

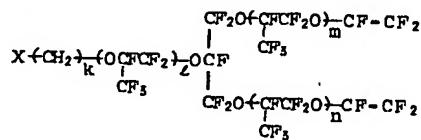
## 明細書

## 1. 発明の名称

フルオロジビニルエーテル化合物及びその  
製造方法

## 2. 特許請求の範囲

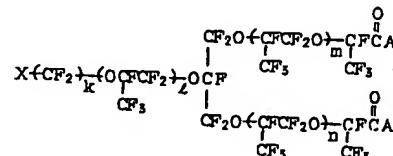
## (1) 一般式



但し、Xは酸基若しくは容易に酸基に交換できる基、又はハロゲン原子であり、kは1以上の整数であり、L、m及びPはそれぞれ独立に0以上の整数であり、Aはフッ素原子又はOA'（但し、A'はアルカリ金属又は炭化水素残基である。）で示される基である。

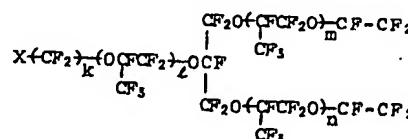
で示されるフルオロジビニルエーテル化合物。

## (2) 一般式



但し、Xは酸基若しくは容易に酸基に交換できる基、又はハロゲン原子であり、kは1以上の整数であり、L、m及びPはそれぞれ独立に0以上の整数であり、Aはフッ素原子又はOA'（但し、A'はアルカリ金属又は炭化水素残基である。）で示される基である。

で示されるフルオロジカルボニル化合物を熱分解することを特徴とする一般式



但し、Xは酸基若しくは容易に酸基に交換

(1)

(2)

換できる基、又はハロゲン原子であり、 $k$ は1以上の整数であり、 $\mu$ 、 $m$ 及び $n$ はそれぞれ独立に0以上の整数である。

で示されるフルオロジビニルエーテル化合物の製造方法。

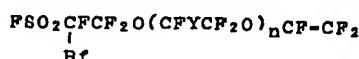
### 3. 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本発明は新規なフルオロジビニルエーテル化合物及びその製造方法に関する。

(従来技術及び発明が解決しようとする問題点)

従来、官能基を有するフルオロモノビニルエーテル化合物は数多く合成されており、例えば、特公昭41-7949号公報には一般式



(上記式中 Rfはフッ素または1から10個までの炭素原子を有するバーフルオロアルキル基であり、Yはフッ素またはトリフルオ

(3)

有するフルオロモノビニルエーテル化合物との共重合によって、架橋構造を持つイオン交換膜を製造する方法が特開昭61-266828号公報に提案されている。しかしながら、このイオン交換膜は、イオン交換基又は容易にイオン交換基に変換できる基を有するフルオロモノビニルエーテル化合物とビニル基を2個有するフルオロ化合物の二成分共重合である為、イオン交換容量をあげると、結果的に架橋密度が低下し、イオン交換容量と架橋密度の両者を同時に満足させることはできなかつた。

#### (問題点を解決するための手段)

本発明者らは、イオン交換容量と架橋密度の両者を同時に満たすイオン交換膜の原料モノマーとして好適な化合物を見い出すべく鋭意研究を重ねた結果、官能基を有する新規なフルオロジビニルエーテル化合物を見い出し、本発明を完成するに至つた。

即ち、本発明は、下記一般式[1]

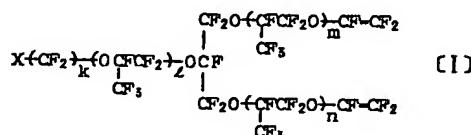
(5)

ロメチル基であり、ロは1ないし3である。)で示される化合物が記載されている。

前述したようなイオン交換基を有するフルオロモノビニルエーテル化合物は、主としてハロゲン化アルカリ金属水溶液の電解隔膜の原料モノマーとして用いられている。しかしながら、一般には、フルオロモノビニルエーテル化合物は重合性が悪いために、例えば、テトラフルオロエチレンのようなオレフィン化合物との共重合によってイオン交換膜が製造されている。このようなイオン交換膜は、線状高分子の集合体であるため、槽電圧の低下を目的としてイオン交換容量を高くすると、イオン交換膜が膨潤して電流効率が低下するという欠点を有している。

そこで、イオン交換膜の膨潤による電流効率の低下を防止するために、テトラフルオロエチレンに代えて架橋剤としてビニル基を2個有するフルオロ化合物を用い、イオン交換基又はイオン交換基に容易に変換できる基を

(4)



(但し、Xは酸基若しくは容易に酸基に変換できる基、又はハロゲン原子であり、 $\mu$ は1以上の整数であり、 $\lambda$ 、 $m$ 及び $n$ はそれぞれ独立に0以上の整数である。)

で示されるフルオロジビニルエーテル化合物である。

上記一般式[1]中、Xで示される酸基若しくは容易に酸基に変換できる基としては、特に制限されるものではないが、好適にはカルボキシル基、スルホ基、スルフィノ基、スルフェノ基及びこれらの誘導体並びに-SR(但し、Rは炭化水素残基である。)で示される基等を挙げることができる。本発明に於いて好適に使用されるカルボキシル基の誘導体を具体的に示せば、例えば次のとおりである。

-CO<sub>2</sub>R<sub>1</sub> (但し、R<sub>1</sub>は炭化水素残基又は

(6)

アルカリ金属である。)

$-CO_2N^{R_2}$  (但し、 $R_2$  及び  $R_3$  はそれぞれ  
 $R_3$  れ同種又は異種の水素原子又は  
炭化水素残基である。)

$-COY$  (但し、 $Y$  はハロゲン原子であ  
る。)

また、本発明に於いて、好適に使用される  
スルホ基の誘導体を具体的に示せば、次のと  
おりである。

$-SO_3R_1$  (但し、 $R_1$  は炭化水素残基又  
はアルカリ金属である。)

$-SO_2N^{R_2}$  (但し、 $R_2$  及び  $R_3$  はそれぞ  
 $R_3$  れ同種又は異種の水素原子又は  
炭化水素残基である。)

$-SO_2Y$  (但し、 $Y$  はハロゲン原子であ  
る。)

上記のカルボキシル基の誘導体及びスルホ  
基の誘導体を示す一般式中、 $R_1$ 、 $R_2$  及び  $R_3$   
で示される炭化水素残基としては、直鎖状又  
は分岐状のアルキル基、アルケニル基、アル  
(ア)

されるアルカリ金属としては、リチウム、ナ  
トリウム、カリウム、ルビジウム等の各金属  
が用いられ、 $Y$  で示されるハロゲン原子とし  
ては、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素の各原子  
が用いられる。

また、前記一般式 [I] 中、 $X$  で示される  
 $-SR$  基の  $R$  は、炭化水素残基であれば良い  
が、原料の入手の容易さの点から上記  $R_1$ 、  
 $R_2$  及び  $R_3$  について説明した炭化水素残基  
が好適である。具体的には、メチルチオ基、  
エチルチオ基、プロピルチオ基、フェニルチ  
オ基等を挙げることができる。

前記一般式 [I] 中、 $X$  で示されるハロゲン  
原子としては、フッ素、塩素、臭素及びヨウ  
素の各原子が用いられる。さらに、前記一般  
式 [I] 中、 $k$  は 1 以上の整数であれば良いが、  
一般に原料の入手の容易さから、1 ~ 5 の整  
数であることが好ましい。また、 $\mu$ 、 $\nu$  及  
び  $\rho$  は 0 以上の整数であるが、原料の入手の容  
易さから  $\mu$  は 0 ~ 1.0、 $\nu$  及び  $\rho$  は、それぞ  
(ア)

キニル基又はアリール基が挙げられる。これ  
らの各基の炭素数は特に制限されるものでは  
ないが、原料の入手の容易さ等の理由から、  
アルキル基の場合は 1 ~ 6 の範囲、アルケニ  
ル基とアルキニル基の場合は 2 ~ 6 の範囲、  
アリール基の場合は 6 ~ 12 の範囲であると  
ことが好ましい。具体的には、アルキル基とし  
てメチル基、エチル基、ローブロピル基、1  
-ブロピル基、ローブチル基、1-ブチル基、  
sec-ブチル基、tert-ブチル基、ローベン  
チル基、ローヘキシル基等が挙げられる。アル  
ケニル基としては、ビニル基、プロペニル  
基、アリル基、ブテニル基、ベンテニル基、  
ヘキセニル基等が挙げられる。また、アルキ  
ニル基としては、エチニル基、プロピニル基  
等が挙げられる。さらにアリール基としては、  
フェニル基、トリル基、キシリル基、ナフチ  
ル基等が挙げられる。

また、前記のカルボキシル基の誘導体及び  
スルホ基の誘導体を示す一般式中、 $R_1$  で示  
(イ)

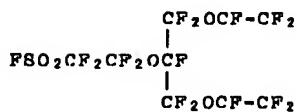
れ 0 ~ 5 の整数であることが好ましい。

本発明のフルオロジビニルエーテル化合物  
をイオン交換膜製造のための原料モノマーと  
して用いる場合には、前記一般式 [I] 中、 $X$   
で示される酸基若しくは容易に酸基に変換で  
きる基としては、 $-SO_3H$ 、 $-SO_3R_1$ 、 $-SO_2Y$ 、  
 $-CO_2H$ 、 $-CO_2R_1$  及び  $-SR$  (但し、 $R$ 、 $R_1$   
及び  $Y$  は前記と同じである。) で示される基  
が好ましい。

本発明の前記一般式 [I] で示される化合物  
は、新規化合物であり、その構造は次の手段  
によって確認することができる。

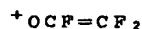
(A) 赤外吸収スペクトル (以下、IR と略称す  
る。) を測定することにより、1840 ~  
1845  $cm^{-1}$  付近にフルオロビニルエーテル  
基に基づく吸収を観察することができる。ま  
た前記一般式 [I] において  $X$  で示される基が  
官能基である場合、その官能基に基づく吸収  
を観察することができる。前記一般式 [I] で  
示される化合物の IR の代表例として、バー  
(イ)

フルオロ5-(2-フルオロスルホニルエトキシ)-3,7-ジオキサ-1,8-ノナジエン



のIRチャートを第1図に示した。

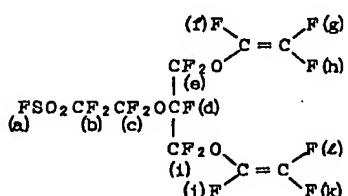
(B) 質量スペクトル(以下、MSと略称する。)を測定し、観察された各ピーク(一般にはイオン質量 $m$ をイオンの荷電数 $n$ で除した $m/n$ で表わされる値)に相当する組成式を算出する事により、測定に供した化合物の分子量ならびに、該分子内における各原子団の結合様式を知る事ができる。即ち、測定に供した試料を前記一般式[1]で表わした場合、



に由来する特徴的な強いピークを観察する事ができる。

(C) 元素分析によって炭素、水素、イオウ、窒

(11)



即ち、-4.4 ppm にフッ素原子1個分に相当する多重線が認められ、イオウ原子に結合したフッ素(a)によるものと帰属できる。78.0 ppm にフッ素原子2個に相当する多重線が認められ、酸素に隣接したジフルオロメチレン中のフッ素原子(c)によるものと帰属できる。

82.6 ppm にフッ素原子4個に相当する多重線が認められ、ビニルエーテル基に隣接したジフルオロメチレン基のフッ素原子(d)及び(i)によるものと帰属できる。110.7 ppm にフッ素原子2個に相当する多重線が認められ、スルホニルフルオライド基に隣接するジフルオロメチレン基のフッ素原子(b)によるものと帰属できる。112.2 ppm にフッ素原子2個

(13)

素及びハロゲンの各重量%を求め、さらに認知された各元素の重量%の和を100から減じる事により酸素の重量%を算出する事ができ、従って、該化合物の組成式を決定する事ができる。

(D)  $^{19}\text{F}$ -核磁気共鳴スペクトル(以下、 $^{19}\text{F}$ -NMRと略称する。)を測定する事により、前記一般式[1]で表わされる本発明の化合物中に存在するフッ素原子の結合様式を知る事ができる。前記一般式[1]で示される化合物の  $^{19}\text{F-NMR}$  (トリクロロフルオロメタン基準:高磁場側を正とし ppmで表わす) の代表例として、バーフルオロ5-(2-フルオロスルホニルエトキシ)-3,7-ジオキサ-1,8-ノナジエンについて  $^{19}\text{F-NMR}$  チャートを第2図に示す。その解析結果を示すと次のとおりである。

(12)

に相当する二重二重線が認められ、ビニル基に置換したフッ素原子(g)及び(h)によるものと帰属できる。121.1 ppm にフッ素原子2個に相当する二重二重三重線が認められ、ビニル基に置換したフッ素原子(f)及び(j)によるものと帰属できる。133.9 ppm にフッ素原子2個分に相当する二重二重三重線が認められ、ビニル基に置換したフッ素(d)及び(i)によるものと帰属できる。141.7 ppm にフッ素原子1個に相当する三重三重線が認められ、分歧点の炭素に置換したフッ素原子(b)によるものと帰属できる。

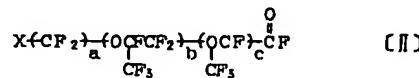
(E) 前記一般式[1]で示される化合物中に水素原子が存在すれば、 $^1\text{H}$ -核磁気共鳴スペクトル(以下、 $^1\text{H-NMR}$ と略称する。)(テトラメチルシラン基準:低磁場側を正とし ppmで表わす)を測定する事により該化合物中に存在する水素原子の結合様式を知ることができます。

本発明の前記一般式[1]で示される化合物

(14)

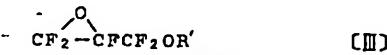
の製造方法は、特に制限されるものではなく、どのような方法であっても良いが、例えば下記の方法によって好適に製造することができる。

下記式 [II]



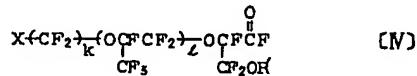
〔但し、Xは前記一般式 [I]と同じであり、aは1以上の整数であり、bは0以上の整数であり、cは0又は1である。〕

で示される化合物を下記一般式 [III]



〔但し、R'は炭化水素残基である。〕

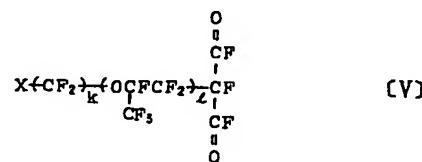
で示される化合物とを反応させることにより、下記式 [IV]



(15)

〔但し、X、k及びlは前記一般式 [I]と同じであり、R'は前記一般式 [III]と同じである。〕

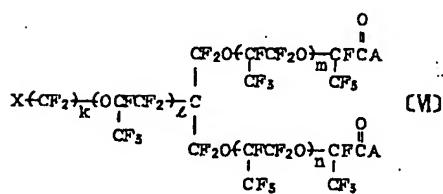
で示される化合物を得る。次に、上記一般式 [IV]で示される化合物をルイス酸触媒と接触させることにより、下記一般式 [V]



〔但し、X、k及びlは前記一般式 [I]と同じである。〕

で示される化合物を得る。そして、一般式 [V]で示される化合物とヘキサフルオロプロピレンとを反応させることにより、下記一般式 [VI]

(16)



〔但し、X、k、l、m及びnは前記一般式 [I]と同じであり、Aはフッ素原子又は-OA'（但し、A'はアルカリ金属又は炭化水素残基である。）で示される基である。〕

で示されるフルオロジカルボニル化合物を得る。次いで、上記一般式 [VI]で示されるフルオロジカルボニル化合物を熱分解することによって前記一般式 [I]で示される本発明のフルオロジビニルエーテル化合物を得ることができる。

次に、上記した本発明のフルオロジビニルエーテル化合物の製造に於ける各反応について詳細に説明する。

まず、前記一般式 [II]で示される化合物と

(17)

前記一般式 [III]で示される化合物の反応は、触媒の存在下で行なうことが好ましい。触媒としては、フッ素陰イオン生成触媒が好適である。フッ素陰イオン生成触媒としては、フッ化ナトリウム、フッ化カリウム、フッ化セシウム、フッ化アンチモン等の金属フッ化物及びテトラメチルアンモニウムフルオライド、テトラエチルアンモニウムフルオライド等の第四級アンモニウムフルオライドが好ましい。

使用するフッ素陰イオン生成触媒は一般式 [II]で示される化合物に対し通常0.01～5モル当量、好ましくは0.1～1.5モル当量の範囲から選ばれる。前記一般式 [III]で示される化合物は、前記一般式 [II]で示される化合物に対して通常0.1～1.0倍モルの範囲で使用される。反応は一般に有機溶媒を用いるのが好ましい。該溶媒として好適に使用されるものを例示すれば、アセトニトリル、ジジボニトリル、モノグライム、ジグライム、トリグライム、テトラグライム、スルホラン等の

(18)

非プロトン性溶媒が挙げられる。該反応における反応温度は特に制限されるものではないが、好適には-20~80℃の範囲から選ばれる。反応時間は原料の種類によって異なるが通常5分~10日間、好ましくは1~48時間の範囲から選べば充分である。また反応中においては、攪拌を行なうのが好ましい。

次に、一般式[V]で示される化合物から一般式[VI]で示される化合物を得る反応について述べる。この反応で使用されるルイス酸触媒としては、公知のものが何ら制限なく使用可能である。特に好適に用いられるルイス酸触媒としては、 $SbF_5$ ,  $SbCl_5$ ,  $TiF_4$ ,  $TiCl_4$ ,  $SO_3$ が挙げられる。ルイス酸触媒量は原料となる一般式[V]で示される化合物に対し、0.5~80モル%、好ましくは3~30モル%の範囲から選ばれる。反応温度は原料及び触媒によって異なるが、一般には-20~200℃、好ましくは-10~150℃の範囲から選ばれる。反応時間は5分~2

(19)

記一般式[VI]で示される化合物のm, nの数を制御する事が可能である。該反応において使用されるフッ素陰イオン源としては一般に金属フッ化物又はアンモニウムフッ化物を用いる事ができるが、 $CsF$ ,  $KF$ , テトラアルキルアンモニウムフッ化物及び $AgF$ が好ましく用いられる。触媒量は、一般式[VI]で示される化合物のm, n値に影響を及ぼす。例えば原料である一般式[V]で示される化合物に対し触媒量が少なければ、n, m値の高い生成物が得られる傾向がある。

該反応における反応温度は一般には-60~120℃、好ましくは-30~70℃の範囲から選ばれる。

また該反応において使用される溶媒は非反応性、例えば水酸基を持たない溶媒が好適であり、例えば、モノグライム、ジグライム、トリグライム、テトラグライム、アセトニトリル、プロピオニトリル、スルホラン、ニトロベンゼン等が好適に用いられる。反応時間

(21)

日間、好ましくは30分~24時間の範囲から選べば十分である。該反応は、原料、生成物及び触媒に対して不活性な液体、例えばフッ素系オイル等を溶媒として使用することも可能である。また反応中においては、攪拌を行なうのが好ましい。

次に、前記一般式[V]で示される化合物から前記一般式[VI]で示される化合物を得る反応は、前記一般式[V]で示される化合物とヘキサフルオロブロビレン(以下、HFPoと略称する。)との反応である。

一般に、酸フルオライド基を持つ化合物とHFPoとの反応のメカニズムから、酸フルオライド基を持つ化合物に対するHFPoの付加量比は本質的に分布を持つものであり、本反応においても生成物である前記一般式[VI]で示される化合物中のn及びmは0以上の整数値を取る。しかしながら、該反応において導入するHFPoの量比あるいは触媒量等の反応条件を適宜選択することにより、前

(20)

はHFPoの導入時間によるが通常1分~3時間、好ましくは10分~24時間の範囲から選べば十分である。また反応中においては攪拌を行なうのが好ましい。

最後に、前記一般式[I]で示される本発明の化合物は、前記一般式[VI]で示される化合物を熱分解することにより得られる。熱分解の方法は特に限定はされず、一般にフルオロビニルエーテル化合物を熱分解によって得る公知の方法が採用される。熱分解反応における反応温度は、広い範囲から選択でき、一般には50~400℃、好ましくは80~300℃の範囲から選ばれる。反応時間は0.1秒~10時間、好ましくは1秒~3時間である。反応温度と反応時間は、例えば高い反応温度を選択した時は反応時間を短く、低い反応温度を選択した時は反応時間を長くするなど、好適な反応条件を適宜採用するのが望ましい。

該反応は、反応形態に応じて、不活性な気体又は液体、例えばガスとしては窒素、ヘリ

(22)

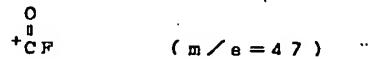
ウム、アルゴン等が、液体としてはポリエーテル化合物、フッ素系オイル等を希釈剤として、希釈率0~100倍で使用することも可能である。

また、前記一般式[V]で示される化合物の  
 $\text{O}$   
 $\text{C}_\text{A}$  で示される末端基が酸フルオライド又は  
 エステルの場合には、前記一般式[V]で示さ  
 れる化合物に対して過剰量の金属塩又は金属  
 酸化物の存在下に熱分解反応を実施する事が  
 可能であるし好ましい。特に末端基が酸フル  
 オライドの場合、該反応によって発生する腐  
 食性、有毒性の  $\text{COF}_2$  を分解する事ができる  
 固体塩基、例えば炭酸ナトリウム、炭酸カリ  
 ュム、炭酸リチウム、リン酸ナトリウム、リ  
 ン酸カリウム、炭酸バリウム、炭酸マグネシ  
 ュム、炭酸カルシウムなどの存在下で熱分解  
 反応をおこなうのが好ましい。

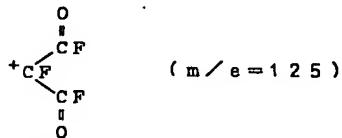
前記一般式[N]、[V]及び[V]で示される  
 化合物は、新規化合物であり、次の手段によ  
 って確認することができる。

(23)

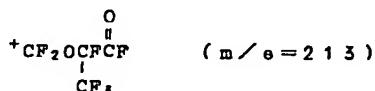
については、



及び



に相当する特徴的なピークを観察するこ  
 とができる。また、前記一般式[V]で示される化  
 合物については、



に相当する特徴的なピークを観察するこ  
 とができる。

### (C) 元素分析

元素分析によって炭素、水素、窒素、イオ  
 ウおよびハロゲンの各重量%を求め、さらに  
 認知された各元素の重量%の和を100から

(25)

### (A) I R

前記一般式[N]で示される化合物の I R を  
 測定することにより、 $1870 \sim 1890 \text{ cm}^{-1}$   
 にカルボン酸フルオライドに基づく吸収を観  
 察することが出来る。また、 $3000 \text{ cm}^{-1}$  付  
 近に  $-\text{CH}_3$  に基づく吸収を観察することが出  
 来る。

前記一般式[V]及び[V]で示される化合物  
 について、 $1880 \sim 1900 \text{ cm}^{-1}$  にカル  
 ボン酸フルオライドに基づく吸収を観察する  
 ことが出来る。

また、いずれの化合物も、X で示される基  
 が官能基である場合は、その官能基に基づく  
 吸収を観察することができる。

### (B) M S

観察された各ピークに相当する組成式を算  
 出すことにより、測定に供した化合物の分子  
 量ならびに該分子内における各原子団の結  
 合様式を知ることが出来る。

例えば、前記一般式[V]で示される化合物

(24)

減じることにより酸素の重量%を算出するこ  
 とが出来、従って、該化合物の組成式を決定  
 することができる。

### (D) $^{19}\text{F}$ - N M R

$^{19}\text{F}$  - N M R を測定することにより、化  
 合物中に存在するフッ素原子の結合様式を知  
 ることが出来る。

### (E) $^1\text{H}$ - N M R

化合物が水素原子を持っておれば、 $^1\text{H}$  -  
 N M R を測定することにより、その水素原子  
 の結合様式を知ることが出来る。

前記の一般式[I]及び[III]で示される化  
 合物から本発明の前記一般式[I]で示される化  
 合物を得る反応に於いては、各化合物の酸基  
 又は容易に酸基に変換できる基は、 $-\text{SO}_2\text{Y}$   
 又は  $-\text{CO}_2\text{R}_1$  (但し、Y 及び  $\text{R}_1$  は前記ど  
 うじ) であることが合成上好ましい。 $-\text{SO}_2\text{Y}$   
 及び  $-\text{CO}_2\text{R}_1$  で示される基から、それぞれの  
 酸及び酸誘導体への変換は特に制限なく公知  
 の方法を用いることができる。例えば、酸ハ

(26)

ロゲン化物の対応する酸への転化は、水と反応させることによって容易に行うことができ。エステル、アミドへの転化はそれぞれアルコール類又はアミン類との反応によってできる。酸類は  $\text{PCl}_5$  又は  $\text{PBr}_5$  の様なハロゲン化剤と反応させて酸塩化物又は酸臭化物に容易に転化できる。また、酸フッ化物へは、酸塩化物又は酸臭化物と  $\text{NaF}$  との反応によって誘導できる。酸ハライド、酸、エステル又はアミドは水酸化アルカリ溶液によって対応するアルカリ金属塩に容易に変換できる。

本発明の前記一般式 [I] で示されるフルオロジビニルエーテル化合物を単独重合、又はフッ素化オレフィンと共に重合する事によって、耐薬品性、耐熱性及び機械的強度に優れた重合体を得る事ができる。

更に前記一般式 [I] 中、X が酸基又は容易に酸基に変換できる基である化合物を単独重合又は、フッ素化オレフィン、好ましくはフルオロジビニルエーテル化合物との共重合に

(27)

ロエチレン、ジフルオロエチレン、フルオロエチレン、ペンタフルオロプロピレン、オクタフルオロブテン、 $\text{CF}_2-\text{CFO}(\text{CF}_2)_{1\sim 10}\text{F}$ 、 $\text{CF}_2-\text{CFCF}_2\text{O}(\text{CF}_2)_{1\sim 10}\text{F}$  等が挙げられる。これらのフッ素化オレフィンは、イオン交換膜を得る場合には本発明のフルオロジビニルエーテル化合物 10 重量部に対して、10 重量部～1000 重量部の範囲で使用することが好ましい。

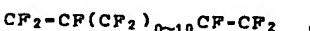
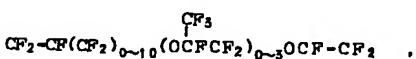
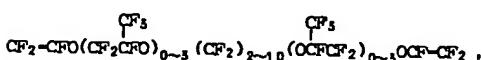
## (効果)

本発明の前記一般式 [I] で示されるフルオロジビニルエーテル化合物は、重合開始剤存在下、単独重合あるいは他のフッ素化オレフィンと共に重合することにより、機械的強度を保ちながら官能基に基づく機能を十分に發揮した重合体が得られるという極めて優れた特徴を有する。さらに詳しくは、前記酸基又は容易に酸基に変換できる基を持つ一般式 [I] で示されるフルオロジビニルエーテル化合物を重合開始剤存在下、単独重合あるいは他の

(28)

よって得られる重合体を化学処理して得られるイオン交換膜は、従来のものに比べ、非常に高い交換容量を持つことができるとともに、高密度架橋構造を有している為、優れた機械的強度を持ち、かつハロゲン化アルカリ水溶液の電解隔膜として用いた場合、低膜抵抗、高電流効率といった極めて優れた特徴を有する。

共重合成分として使用できるフッ素化オレフィンとしては、例えば、



テトラフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレン、フッ化ビニリデン、トリフルオ

(28)

フルオロビニル化合物と共に重合することによって得られるイオン交換膜は、交換容量を極めて高くすることができ、さらに高交換容量を持つ膜であるにもかかわらず、高密度の架橋構造を有する為、機械的強度を維持しつつ高電流効率、低電気抵抗といった十分な膜性能を有するといった極めて優れた特徴を有する。

更に本発明の化合物は、界面活性剤、繊維処理剤、農薬等に用いられる種々のフッ素化化合物、特に側鎖に官能基を有する種々のフッ素化合物合成の為の中間体として有用であり、フッ素系樹脂の機械的強度を向上させる為の架橋剤、改質剤としても有用である。

## (実施例)

本発明を更に具体的に説明するため、以下実施例及び参考例を挙げて説明するが、本発明はこれらの実施例及び参考例に限定されるものではない。

(29)

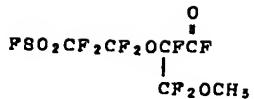
## 参考例 1

攪拌機、-20℃の温度の意流コンデンサー及び滴下ロートを取りつけた300ml三ツ口フラスコに乾燥テトラグライム150gと無水KF 18.0gを入れた。反応器を0℃に冷却し、フルオロスルホニルジフルオロアセチルフルオライド( $\text{FSO}_2\text{CF}_2\text{CF}=\text{O}$ ) 140.0gを30分間で滴下した後、更に1時間混合しアルコキシドを十分生成させた。

反応器を0℃に保ちながら  $\text{CF}_2=\text{O}\text{CF}_2\text{OCH}_3$  76.5gを30分間かけて徐々に滴下した。添加終了後2時間攪拌し、反応器の温度を室温に上昇させ更に6時間攪拌をした。

反応器のコンデンサーをはずし、蒸留装置を取り付け、蒸留により沸点45℃/13mmHgの留分136gを得た。該留分の化合物の構造は、下記に示すIR,  $^{19}\text{F-NMR}$ ,  $^1\text{H-NMR}$ , 元素分析, MSにより

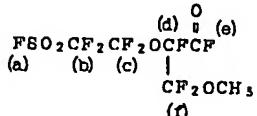
(31)



であることが確認された。

## (1) IR

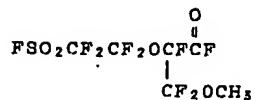
$$\begin{aligned} & 2970, 2880 \text{ cm}^{-1} (\text{CH}_3-) \\ & 1875 \text{ cm}^{-1} (-\text{COF}) \\ & 1460 \text{ cm}^{-1} (-\text{SO}_2\text{F}) \end{aligned}$$

(2)  $^{19}\text{F-NMR}$ 

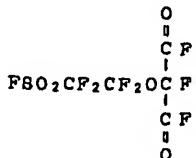
## ケミカルシフト

- (a) -44.6 ppm
- (b) 111.0 ppm
- (c) 76.6, 84.6 ppm
- (d) 128.3 ppm
- (e) -24.7 ppm
- (f) 87.7, 90.6 ppm

(32)



134.2gを30分かけて滴下した。滴下終了後、徐々に温度を上げてゆき、80℃まで昇温した。60℃以上で反応混合液からガスが発生した。分析の結果、このガスは  $\text{CH}_3\text{F}$  であった。80℃で1時間攪拌を続けたのち、反応器より直接蒸留し、沸点111℃の留分108.5gを得た。該留分の化合物の構造はIR,  $^{19}\text{F-NMR}$ , 元素分析, MSにより



であることが確認された。

$$\begin{aligned} (1) \text{ IR} \quad & 1880 \text{ cm}^{-1} (-\text{C}=\text{P}) \\ & 1465 \text{ cm}^{-1} (-\text{SO}_2\text{F}) \end{aligned}$$

(a)  $^1\text{H-NMR}$ 

3.71 ppm -OCH<sub>3</sub>

(b) 元素分析値: C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>F<sub>9</sub>O<sub>5</sub>S

計算値 C: 20.12% H: 0.85%

F: 47.74% O: 22.34%

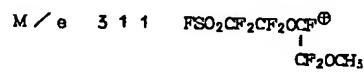
S: 8.95%

実測値 C: 19.96% H: 0.92%

F: 47.25% O: 23.16%

S: 8.71%

## (c) MS

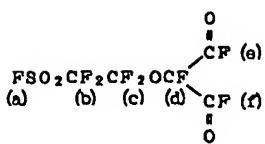


## 参考例 2

コンデンサー、滴下ロート、攪拌機を取り付けた三ツ口300mlフラスコに  $\text{SbF}_5$  10.2gとクライトイクスAZ（商品名：デュポン社製）を100g入れたのち、反応器を0℃に冷却し、参考例1で得られた

(33)

(34)

(a)  $^{19}\text{F}$  - NMR

## ケミカルシフト

- (a) -45.0 ppm
- (b) 110.8 ppm
- (c) 79.8 ppm
- (d) 117.6 ppm
- (e), (f) -21.5 ppm

(b) 元素分析値:  $\text{C}_{5}\text{F}_{8}\text{O}_{5}\text{S}$ 

計算値 C: 18.53% F: 46.90%

O: 24.68% S: 9.89%

実測値 C: 17.71% F: 45.81%

O: 26.66% S: 9.82%

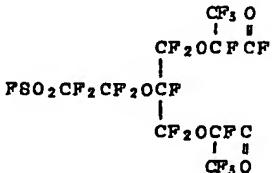
## (c) MS

 $M/e$  183  $\text{FSO}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}^{\oplus}$ 

(35)

留して、沸点  $91^{\circ}\text{C}/20\text{ mmHg}$  の留分が  
 $135\text{ g}$ 、沸点  $99^{\circ}\text{C}/7\text{ mmHg}$  の留分が  
 $31\text{ g}$  得られた。

IR,  $^{19}\text{F}$  - NMR, 元素分析, MS に上  
 り沸点  $91^{\circ}\text{C}/20\text{ mmHg}$  の留分の化合物は  
 原料に HPPD が 2 個付加した。

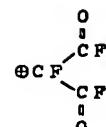


であることが確認された。

(1) IR (第 4 図にチャートを示した。)

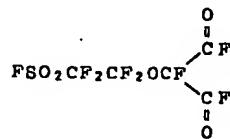
 $1890\text{ cm}^{-1}$  (-COF) $1475\text{ cm}^{-1}$  (-SO<sub>2</sub>F)(a)  $^{19}\text{F}$  - NMR (第 5 図にチャートを示し  
 た。)

(37)

 $M/e$  125 $M/e$  47  $\Theta\text{CF}$ 

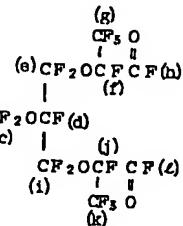
## 参考例 3

200  $\text{mL}$  ガラス製オートクレーブに乾燥テ  
 トラグライム 10  $\text{g}$ , 無水 KF 10  $\text{g}$  及び参考  
 例 2 で得られた



128.2  $\text{g}$  を入れた。 $-78^{\circ}\text{C}$  に冷却しオー  
 トクレーブ内を脱気したのち、 $-10^{\circ}\text{C}$  まで  
 升温し、 $-10^{\circ}\text{C}$  で攪拌しながら HPPD  
 130  $\text{g}$  を 5 時間かけて導入した。攪拌を中  
 止すると 2 層にわかった。下層を取り出し秤  
 量すると 241  $\text{g}$  であった。この生成物を蒸

(38)



ケミカルシフト	
(a)	-45.5 ppm
(b)	110.0 ppm
(c)	77.6, 83.3 ppm
(d)	142.2 ppm
(e), (i)	78.8 ppm
(f), (j)	129.0 ppm
(g), (k)	81.2 ppm
(h), (l)	-25.8 ppm

(b) 元素分析値:  $\text{C}_{11}\text{F}_{20}\text{O}_{7}\text{S}$ 

計算値 C: 20.13% F: 57.91%

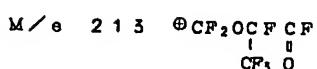
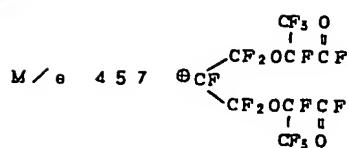
O: 17.07% S: 4.89%

実測値 C: 20.01% F: 57.73%

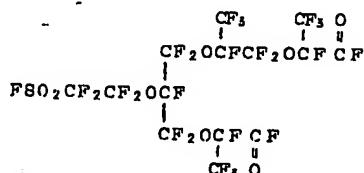
(38)

O : 17.48% S : 4.78%

(=) M.S



同様にして沸点 99°C / 7 mmHg の留分の化合物の構造は、原料 HFP-O が 3 個付加した。



であることが確認された。

(39)

(+) 元素分析値: C<sub>14</sub>F<sub>24</sub>O<sub>8</sub>S

計算値 C : 20.45% F : 60.08%

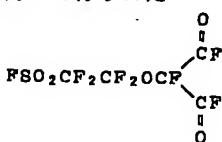
O : 15.57% S : 3.90%

実測値 C : 20.51% F : 59.93%

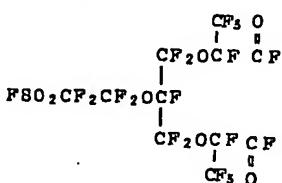
O : 15.85% S : 3.71%

参考例 4

参考例 2 で得られた

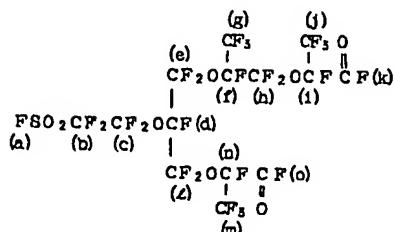


60g, KF 0.5g 及び HFP-O 110g を参考例 3 と同様にして反応させたところ



が 13.3g と

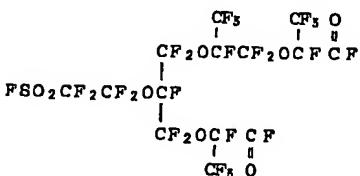
(41)

(1) I.R.: 1890 cm<sup>-1</sup> (-COF)1475 cm<sup>-1</sup> (SO<sub>2</sub>F)(2) <sup>19</sup>F-N.M.R.

## ケミカルシフト

(a)	-44.6 ppm
(b)	110.0 ppm
(c)	75.7, 83.2 ppm
(d)	141.1 ppm
(e), (h)	77.0 ppm
(f)	141.1 ppm
(g), (j), (m)	80.5 ppm
(l)	78.3 ppm
(i), (n)	127.7 ppm
(k), (o)	-25.9 ppm

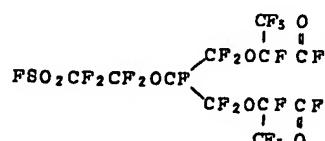
(40)



が 94.3g 得られた。

参考例 5

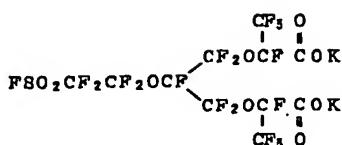
攪拌機、滴下ロート及び逐流コンデンサーを取りつけた 100 ml 三口フラスコに乾燥アセトニトリル 30 ml、無水 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 29.6g を入れた。反応器を 60°C に保ちながら参考例 3 で得られた



60.0g を 15 分かけて滴下した。60°C で 4 時間攪拌を続けた後、減圧下アセトニトリルを留去した。フラスコ内には白色のサラサ

(42)

ラした粉体が残った。この粉体の主成分の構造は I R 分析の結果。

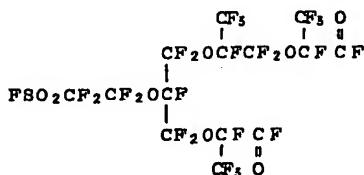


であることが確認された。

(1) I R  $1690\text{cm}^{-1}$  (-CO<sub>2</sub>K)  
 $1465\text{cm}^{-1}$  (-SO<sub>2</sub>F)

## 参考例 6

参考例 5 と同様にして、参考例 4 で得られた



をカリウム塩に変換した。

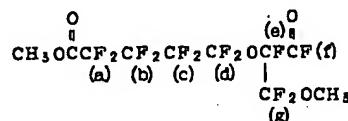
(43)

造は、I R, <sup>19</sup>F-N M R, <sup>1</sup>H-N M R, 元素分析, M S により



であることが確認された。

(1) I R : 2890, 2990 cm<sup>-1</sup> (-CH<sub>3</sub>)  
 $1885\text{cm}^{-1}$  (-COF)  
 $1795\text{cm}^{-1}$  (-CO<sub>2</sub>Me)

(2) <sup>19</sup>F-N M R

## ケミカルシフト

- |     |                |
|-----|----------------|
| (a) | 116.8 ppm      |
| (b) | 121.2 ppm      |
| (c) | 123.2 ppm      |
| (d) | 77.0, 85.3 ppm |
| (e) | 127.6 ppm      |
| (f) | -24.7 ppm      |
| (g) | 87.2, 90.5 ppm |

(45)

(1) I R  $1690\text{cm}^{-1}$  (-CO<sub>2</sub>K)  
 $1470\text{cm}^{-1}$  (-SO<sub>2</sub>F)

## 参考例 7

攪拌機、温度計、-20℃の温度の還流コンデンサー及び滴下ロートを取り付けた三ツ口フラスコに乾燥テトラグライム100mLと無水K F 12.0gを入れた。反応器を0℃に冷却し、



82.2gを20分間で滴下した後、室温に昇温し、30分間攪拌しアルコキシドを十分に生成させた。

室温下で、CF<sub>2</sub>-CFCF<sub>2</sub>OCH<sub>3</sub> 48.1gを20

分かけて滴下したのち、18時間攪拌を続けた。

反応器のコンデンサーをはずし、蒸留装置を取り付け、蒸留により沸点91℃/7mmHgの留分を91.5gを得た。該留分の化合物の構

(44)

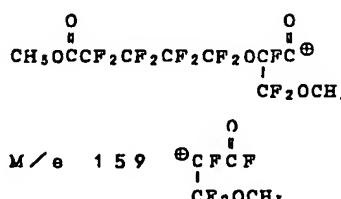
(3) <sup>1</sup>H-N M R

3.71 ppm (-CF<sub>2</sub>OCH<sub>3</sub>)  
 $3.96\text{ppm}$  (-COCH<sub>3</sub>)

(4) 元素分析値: C<sub>10</sub>H<sub>6</sub>F<sub>12</sub>O<sub>5</sub>

計算値 C: 27.66% H: 14.0%  
 F: 52.52% O: 18.42%  
 實測値 C: 27.91% H: 13.3%  
 F: 52.66% O: 18.10%

## (5) M S M/e 415



## 参考例 8

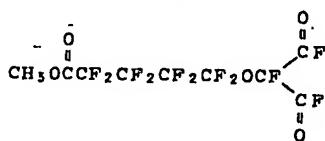
攪拌機、滴下ロート、還流コンデンサーを取り付けた300mL三ツ口フラスコにSbF<sub>5</sub>

(46)

6.5gとクライトックスAZ(商品名:デュポン社製)8.00gを入れたのち反応器を5℃に冷却し、参考例7で得られた



8.77gを30分かけて滴下した。滴下終了後、徐々に昇温し、100℃で4時間攪拌したのち、反応器より直接蒸留し、沸点94℃/30mmHgの留分を51.2g得た。該留分の化合物の構造はIR,  $^{19}\text{F-NMR}$ ,  $^1\text{H-NMR}$ , 元素分析, MSにより

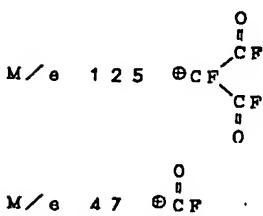
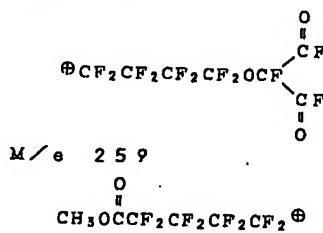


であることを確認した。

(1) IR:  $1890\text{cm}^{-1}$  (-COF)  
 $1790\text{cm}^{-1}$  (-CO<sub>2</sub>Me)

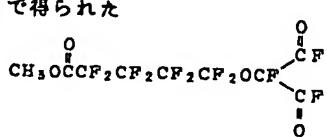
(47)

(6) MS M/e 341

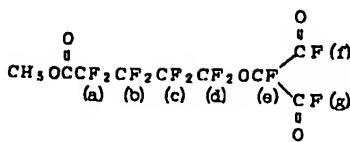


## 参考例 9

2.00gガラス製オートクレーブに乾燥テトラグライム5ml, 無水KF 0.3g及び参考例8で得られた



(49)

(a)  $^{19}\text{F-NMR}$ 

## ケミカルシフト

- (a) 116.8 ppm
- (b) 121.0 ppm
- (c) 125.0 ppm
- (d) 80.6 ppm
- (e) 116.8 ppm
- (f), (g) -21.7 ppm

(b)  $^1\text{H-NMR}$ 

3.97 ppm

(c) 元素分析: C<sub>9</sub>H<sub>11</sub>F<sub>11</sub>O<sub>5</sub>

計算値 C: 27.01% H: 0.76%

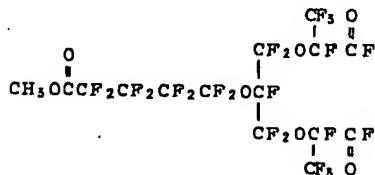
F: 52.23% O: 19.99%

実測値 C: 27.26% H: 0.69%

F: 52.21% O: 19.84%

(48)

4.65gを入れた。オートクレーブを-5℃に冷却し、攪拌しながらH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 2.5gを3時間かけて導入した。攪拌を中止すると2層にわかれた。下層を取り出し蒸留し、沸点83℃/2mmHgの留分を55.1g得た。該留分の化合物の構造は、IR,  $^{19}\text{F-NMR}$ ,  $^1\text{H-NMR}$ , 元素分析, MSにより原料にH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>が2個付加した

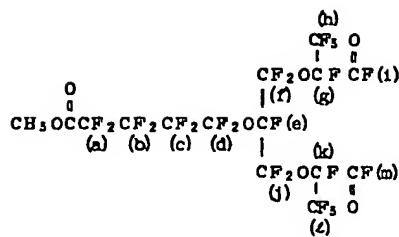


であることが確認された。

(1) IR(第6図にチャートを示した。)

 $2890, 2990\text{cm}^{-1}$  (-CH<sub>3</sub>) $1890\text{cm}^{-1}$  (-COF) $1795\text{cm}^{-1}$  (-CO<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>)

(50)

(a)  $^{19}\text{F}$ -NMR

## ケミカルシフト

(a)	116.8 ppm
(b)	121.0 ppm
(c)	122.1 ppm
(d)	77.0, 84.5 ppm
(e)	142.3 ppm
(f), (j)	78.8 ppm
(g), (k)	127.3, 128.5 ppm
(h), (l)	81.1 ppm
(i), (m)	-26.0 ppm

(b)  $^1\text{H}$ -NMR

5.93 ppm

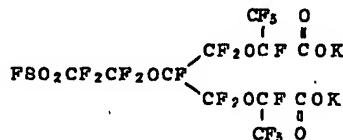
(51)

を得た。

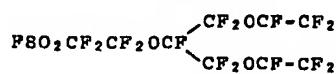
(1) I R     $1790\text{ cm}^{-1}$  (-CO<sub>2</sub>Me)  
 $1685\text{ cm}^{-1}$  (-CO<sub>2</sub>K)

## 実施例 1

攪拌機及び蒸留装置を取り付けた100ml三口フ拉斯コに、希釈剤としてフォンブリントYR（商品名：旭硝子製）90.0g及び参考例5で得られた



を6.0gを入れた。反応器内を3-Hgで減圧し、200°Cで1時間攪拌したところ、37.8gの留出物が得られた。蒸留により精製し、86~87°C/40mmHgの留分を得た。該留分の構造はIR,  $^{19}\text{F}$ -NMR, 元素分析, MSに



(53)

(c) 元素分析値: C<sub>1.5</sub>H<sub>3</sub>F<sub>2.3</sub>O,

計算値 C: 24.60% H: 0.41%

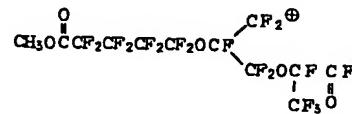
F: 59.68% O: 15.30%

実測値 C: 24.55% H: 0.49%

F: 59.39% O: 15.57%

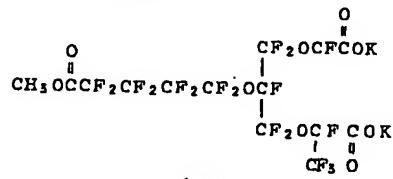
## (d) MS

M/e 569

M/e 213     $\oplus\text{CF}_2\text{CFCF}$   
 $\text{CF}_3\text{O}$ 

## 参考例 10

参考例9で得られた化合物を用いて参考例5と同様に反応を行ない



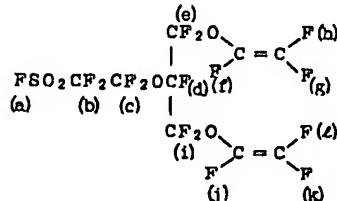
(52)

であることが確認された。

## (1) I R (第1図にチャートを示した。)

 $1845\text{ cm}^{-1}$  (-OCF-CF<sub>2</sub>) $1470\text{ cm}^{-1}$  (-SO<sub>2</sub>F)(2)  $^{19}\text{F}$ -NMR (第2図にチャートを示した。)

た。



## ケミカルシフト

(a)	-44.4 ppm
(b)	110.7 ppm
(c)	78.0 ppm
(d)	141.7 ppm
(e), (i)	82.6 ppm
(f), (j)	133.9 ppm
(g), (k)	112.2 ppm
(h), (l)	121.1 ppm

(54)

(イ) 元素分析値: C<sub>9</sub>F<sub>16</sub>O<sub>5</sub>S

計算値 C: 20.62% F: 58.00%

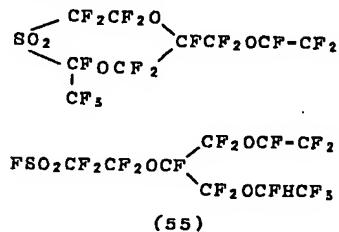
O: 15.26% S: 6.11%

実測値 C: 20.45% F: 58.12%

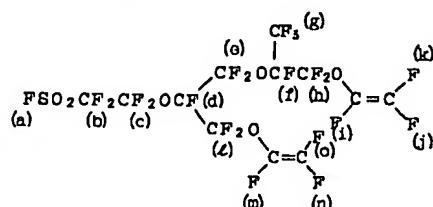
O: 15.45% S: 5.98%

M/e 133 FSO<sub>2</sub>CF<sub>2</sub> $\oplus$ M/e 97  $\oplus$  OCF-CF<sub>2</sub>

また、該反応において、二成分の副生成物があわせて33.8生じ、IR, <sup>19</sup>F-NMR, <sup>1</sup>H-NMR, 元素分析, MSにより下式に示す構造であることがわかった。



であることが確認された。

(ア) IR 1845 cm<sup>-1</sup> (-OCF-CF<sub>2</sub>)1465 cm<sup>-1</sup> (-SO<sub>2</sub>F)(イ) <sup>19</sup>F-NMR

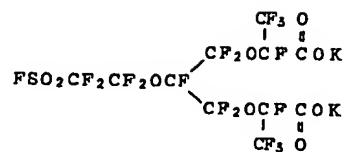
## ケミカルシフト

(a)	-44.6 ppm
(b)	110.8 ppm
(c)	78.1 ppm
(d)	142.0 ppm
(e)	82.6 ppm
(f)	142.0 ppm
(g)	79.0 ppm
(h), (l)	83.4 ppm
(i), (m)	134.1 ppm
(j), (n)	113.0 ppm
(k), (o)	120.7 ppm

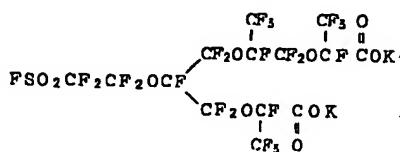
(57)

## 実施例 2

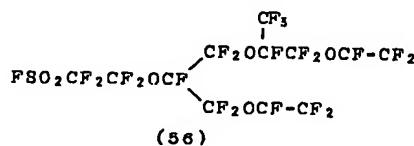
実施例 1において。



のかわりに、参考例 6 で得られた



6.00 g を用いた他は実施例 1 と同様にして蒸留により 93~94°C / 10 mmHg の留分 26.6 g が得られた。該留分の構造は、IR, <sup>19</sup>F-NMR, 元素分析, MS により、

(イ) 元素分析値: C<sub>12</sub>F<sub>22</sub>O<sub>6</sub>S

計算値 C: 20.88% F: 60.56%

O: 13.91% S: 4.65%

実測値 C: 21.01% F: 60.44%

O: 14.13% S: 4.42%

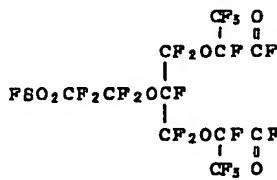
(ロ) MS

M/e 313  $\oplus$  CF<sub>2</sub>OCPFCF<sub>2</sub>OCP-CF<sub>2</sub>M/e 183 FSO<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub> $\oplus$ M/e 97  $\oplus$  OCF-CF<sub>2</sub>

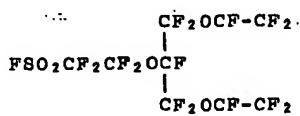
## 実施例 3

直径 1 インチ, 長さ 30 cm のガラス製反応器に Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 8.0 g を充填し、乾燥窒素を 5.0 ml/min で流し、外部より電熱ヒーターで充填層部を 300°C に加熱し乾燥した。6 時間乾燥後、充填層部温度を 240°C に保持しつつ、参考例 3 で得られた

(58)



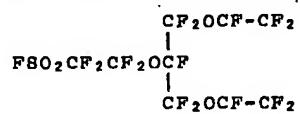
5.0 g を 5 g / hr で反応器に供給した。管の底部から出る蒸気をドライアイス-メタノールで冷却されたトラップに保集した。この液体を蒸留したところ。



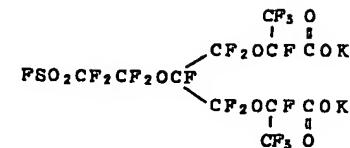
が 1.2.6 g 得られた。

#### 実施例 4

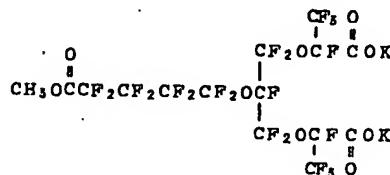
実施例 1において、希釈剤を用いない他は全て同じ条件にして反応をおこなったところ。



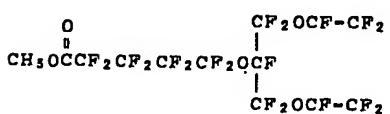
(59)



のかわりに、参考例 1 ⑩で得られた



6.0.0 g を用いた他は実施例 1 と同様にして



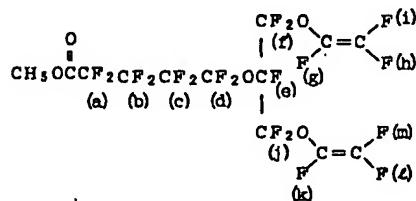
(60)

を 2.1.5 g 得た。構造は、IR,  $^{19}\text{F-NMR}$ ,  $^1\text{H-NMR}$ , 元素分析, MS により確認した。

(1) IR (第3図にチャートを示した。)

2890, 2990  $\text{cm}^{-1}$  (-CH<sub>3</sub>)  
1840  $\text{cm}^{-1}$  (-OCF-CF<sub>2</sub>)  
1790  $\text{cm}^{-1}$  (-CO<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>)

(2)  $^{19}\text{F-NMR}$



ケミカルシフト	
(a)	117.0 ppm
(b)	121.2 ppm
(c)	123.2 ppm
(d)	78.8 ppm
(e)	142.2 ppm
(f), (g)	82.6, 83.3 ppm

(61)

(g), (h) 134.0 ppm

(i), (d) 113.6 ppm

(j), (m) 123.2 ppm

(3)  $^1\text{H-NMR}$

3.92 ppm

(4) 元素分析値 C<sub>13</sub>H<sub>19</sub>F<sub>19</sub>O<sub>5</sub>

計算値 C: 26.01% H: 0.50%

F: 60.15% O: 13.33%

実測値 C: 25.96% H: 0.71%

F: 60.33% O: 13.00%

#### 実施例 6

参考例 1～10 及び実施例 1～5において詳細に記述したのと同様な方法により、第1表に記載したフルオロジビニルエーテル化合物を合成した。なお、第1表には合成したフルオロジビニルエーテル化合物の赤外吸収スペクトルにおける特性吸収値及び元素分析結果も併せて略記した。

(62)

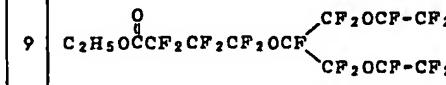
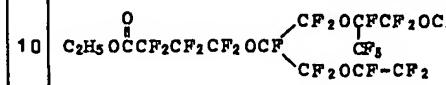
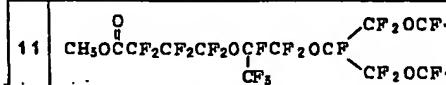
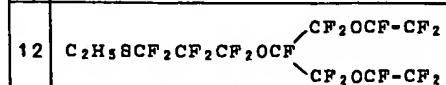
第 1 表

	フルオロジビニルエーテル	I R (cm <sup>-1</sup> )	元素分析値(%)			
			C	F	H	S
1	<chem>CF3CF2CF2OCF-CF2OCF-CF2</chem>	1845 (-OCF-CF <sub>2</sub> )	23.54	67.05	—	—
2	<chem>CF3CF2CF2OCFCF2OCF-CF2OCF-CF2</chem>	1845 (-OCF-CF <sub>2</sub> )	23.09	67.44	—	—
3	<chem>CF3CF2CF2OCFCF2OCF-CF2OCF-CF2</chem>	1845 (-OCF-CF <sub>2</sub> )	22.82	67.68	—	—
4	<chem>CF3CF2CF2OCFCF2OCF-CF2OCF-CF2</chem>	1845 (-OCF-CF <sub>2</sub> )	22.63	67.84	—	—

(63)

	フルオロジビニルエーテル	I R (cm <sup>-1</sup> )	元素分析値(%)			
			C	F	H	S
5	<chem>CCCF2CF2OCF-CF2OCF-CF2</chem>	1840 (-OCF-CF <sub>2</sub> )	22.68	59.80	—	—
6	<chem>FSO2CF2CF2OCF-CF2OCF-CF2OCF-CF2</chem>	1845 (-OCF-CF <sub>2</sub> ) 1470 (-SO <sub>2</sub> F)	21.04	62.13	—	3.75
7	<chem>FSO2CF2CF2OCFCF2OCF-CF2OCF-CF2</chem>	1845 (-OCF-CF <sub>2</sub> ) 1465 (-SO <sub>2</sub> F)	20.88	60.56	—	4.65
8	<chem>FSO2CF2CF2OCFCF2OCFCF2OCF-CF2OCF-CF2</chem>	1845 (-OCF-CF <sub>2</sub> ) 1465 (-SO <sub>2</sub> F)	21.04	62.13	—	3.75

(64)

	フルオロジビニルエーテル	I R (cm <sup>-1</sup> )	元素分析値(%)			
			C	F	H	S
9		1840 (-OCF-CF <sub>2</sub> ) 1790 (-CO <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> )	27.67	57.25	0.90	-
10		1840 (-OCF-CF <sub>2</sub> ) 1790 (-CO <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> )	26.32	59.85	0.69	-
11		1845 (-OCF-CF <sub>2</sub> ) 1790 (-CO <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> )	25.15	61.02	0.42	-
12		1840 (-OCF-CF <sub>2</sub> )	26.10	58.49	0.91	5.8

(65)

## 実施例 7

攪拌機、還流コンデンサー及び滴下ロートを取り付けた100ml三ツ口フラスコにNaOH 4.1g、メタノール20mlを入れ、室温にて滴下ロートより実施例1で得られた $\text{FSO}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$  2.55gを攪拌しながら徐々に滴下した。滴下終了後、60°Cで1時間加熱した。メタノールを減圧下留去して得られた白色の粉体のIRを測定したところ、1465cm<sup>-1</sup>付近の吸収が消え、1065cm<sup>-1</sup>付近に新たに吸収が現われていた。このことから、ほぼ定量的にスルホン酸フルオライドからスルホン酸ナトリウムへの変換が起っていることがわかった。

## 実施例 8

## 実施例7で得られた

$\text{NaOSO}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$ に過剰の塩酸を加えたのち、エーテルで抽出した。抽出液をロータリーエバボレーターにかけエーテルを留去すると



が得られた。

$$\begin{aligned} \text{I R} \\ 1060\text{cm}^{-1} & (-\text{SO}_2\text{H}) \\ 1840\text{cm}^{-1} & (-\text{OCF}-\text{CF}_2) \end{aligned}$$

## 実施例 9

攪拌機及び還流コンデンサーを取り付けた100ml三ツ口フラスコに、実施例7で得られた $\text{NaOSO}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$  2.00g及び五塩化リン2.00gを入れ強く攪拌しながら140°Cに加熱した。蒸留によって精製した結果



が得られた。構造はIR, <sup>19</sup>F-NMR, 元素分析により確認した。

$$\begin{aligned} (\text{a}) \quad \text{I R} \quad 1840\text{cm}^{-1} & (-\text{OCF}-\text{CF}_2) \\ 1420\text{cm}^{-1} & (-\text{SO}_2\text{Cl}) \end{aligned}$$

$$(\text{b}) \quad \text{元素分析値: C}_{9}\text{F}_{15}\text{O}_5\text{S}_2\text{Cl}$$

$$\text{計算値 C: 19.99\% F: 52.72\%}$$

(66)

(67)

O : 14.80% S : 5.93%

C : 6.56%

実測値 C : 19.91% F : 52.66%

O : 15.12% S : 5.69%

C : 6.62%

## 実施例 10

搅拌機、滴下ロート、及び還流コンデンサーを取り付けた100mL三ツ口フラスコに、無水エーテル20mL、実施例1で得られた  $\text{FSO}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$  9.5g 及びジエチルアミン1.6gを加え、30°Cで30分間反応した。反応混合液を水洗したのち、エーテルを留去した。残渣を蒸留して精製した結果、

$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NSO}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$  が4.1g得られた。構造は、IR,  $^{19}\text{F}$ -NMR,  $^1\text{H}$ -NMR, 元素分析により確認した。

(1) IR 1840cm<sup>-1</sup> (-OCF-CF<sub>2</sub>)

(68)

O : 18.20% S : 5.91%

H : 0.49%

## 実施例 12

搅拌機、滴下ロート、及び還流コンデンサーを取り付けた100mL三ツ口フラスコに、イソプロピルアルコール50mLを加え、冰冷したのちに実施例9で得られた  $\text{C}_2\text{SO}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$  9.5g を滴下した。滴下終了後、小形エアーポンプで空気を100~150mL/minで送り込み、80°Cで3時間加熱した。反応終了後、反応液を水洗し、蒸留により

$\text{C}_3\text{H}_7\text{OCOCF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$  が得られた。構造はIR,  $^{19}\text{F}$ -NMR,  $^1\text{H}$ -NMR, 元素分析, MSにより確認した。

(1) IR 2900, 2950, 3000cm<sup>-1</sup> (-C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>)1780cm<sup>-1</sup> (- $\overset{\text{O}}{\text{COC}_3\text{H}_5}$ )(2) 元素分析: C<sub>12</sub>F<sub>15</sub>O<sub>5</sub>H<sub>7</sub>

(70)

(2) 元素分析値: C<sub>11</sub>F<sub>15</sub>O<sub>5</sub>BNH<sub>10</sub>

計算値 C : 23.87% F : 51.51%

O : 14.46% S : 5.80%

N : 2.53% H : 1.83%

実測値 C : 23.81% F : 51.33%

O : 14.55% S : 5.77%

N : 2.62% H : 1.92%

## 実施例 11

搅拌機、滴下ロート、及び還流コンデンサーを取り付けた100mL三ツ口フラスコに、硫酸ジメチル30.0g、ついで実施例8で得られた  $\text{HOOSO}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$  8.5gを入れ3時間反応した結果、 $\text{CH}_3\text{OSO}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$  が得られた。

元素分析値: C<sub>10</sub>F<sub>15</sub>O<sub>6</sub>SH<sub>3</sub>

計算値 C : 22.40% F : 53.15%

O : 17.90% S : 5.98%

H : 0.57%

実測値 C : 22.18% F : 53.22%

(69)

計算値 C : 30.14% F : 51.65%

O : 16.73% H : 14.8%

実測値 C : 30.19% F : 51.38%

O : 16.88% H : 15.5%

## 実施例 13

搅拌機、滴下ロート、及び還流コンデンサーを取り付けた100mL三ツ口フラスコに、メタノール20mL, NaOH 1.5gを入れ、室温にて滴下ロートより実施例5で得られた  $\text{CH}_3\text{OCOCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$  20.0gを搅拌しながら滴下した。滴下終了後、60°Cで1時間加熱した。メタノールを減圧下留去したところ、白色の粉体が20.4g得られた。この粉体のIRを測定したところ  $1790\text{cm}^{-1}$  付近の  $-\text{CO}_2\text{CH}_3$  の吸収が消失し、新たに  $1680\text{cm}^{-1}$  付近に  $-\text{CO}_2\text{Na}$  に由来する吸収が現われていた。このことから、ほぼ定量的にカルボン酸エステルからカルボン酸ナトリウムへの変換が起きていることがわかった。

(71)

## 実施例 14

実施例 8 と同様にして、実施例 13 で得られた  $\text{NaOCCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$  を塩酸により



I R       $1780 \text{ cm}^{-1}$  (-CO<sub>2</sub>H)  
 $1840 \text{ cm}^{-1}$  (-OCF-CF<sub>2</sub>)

## 実施例 15

実施例 9 において  
 $\text{NaOSO}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$  の代り  
 IC、実施例 13 で得られた  
 $\text{NaOCOCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$   
 を用いた他は、実施例 9 と同様にして  
 $\text{COCOCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$   
 を得た。該化合物の構造は、I R, <sup>19</sup>F - N M R, 元素分析で確認した。

(72)

## 実施例 17

攪拌機、滴下ロート、及び還流コンデンサーを取り付けた 100 mL 三ツ口フラスコに、無水エーテル 30 mL, 実施例 15 で得られた  $\text{COCOCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$  1.22 g, ジブチルアミン 2.9 g を加え、40 °C で 20 分間加熱攪拌した。エーテル留去後、精製して得られた化合物の構造は、I R, <sup>19</sup>F - N M R, <sup>1</sup>H - N M R, 元素分析により ( $\text{C}_4\text{H}_9$ )<sub>2</sub>NCOOCF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>OCF(CF<sub>2</sub>OCF-CF<sub>2</sub>)<sub>2</sub> であることが確認された。

(1) I R  
 $1700 \text{ cm}^{-1}$  (-C=O)  
 $1840 \text{ cm}^{-1}$  (-OCF-CF<sub>2</sub>)

(a) 元素分析:  $\text{C}_{20}\text{F}_{19}\text{O}_4\text{NH}_1$ 

計算値 C: 34.44% F: 51.76%

O: 9.18% N: 2.01%

H: 2.61%

実測値 C: 34.31% F: 51.79%

O: 9.13% N: 1.98%

H: 2.79%

(74)

## I R

$1805 \text{ cm}^{-1}$  (-COCl)  
 $1840 \text{ cm}^{-1}$  (-OCF-CF<sub>2</sub>)

## 実施例 16

攪拌機、滴下ロート、及び還流コンデンサーを取り付けた 100 mL 三ツ口フラスコに、乾燥 NaP 7.5 g, 無水スルホラン 20 mL を入れた。反応器を 100 °C に加熱しながら実施例 15 で得られた



g を 30 分かけて滴下ロートより滴下した。100 °C にて 40 時間攪拌を続けたのち、蒸留により生成物を精製した。得られた生成物は I R, <sup>19</sup>F - N M R, 元素分析により  $\text{FCOOCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$  であった。

I R  
 $1885 \text{ cm}^{-1}$  (-COF)  
 $1840 \text{ cm}^{-1}$  (-OCF-CF<sub>2</sub>)

(73)

## 用途例 1

$\text{FSO}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$  を 6.5 重量部,  $\text{CF}_2-\text{CFOCF}_2\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2$  8.0 重量部及び  $(\text{C}_2\text{F}_5\text{CO}_2)_2$  を 0.4 重量部を混合し、低温で脱気した後、ポリテトラフルオロエチレン製の多孔膜 (FP-1000 住友電工製) にモノマー混合液を含浸し、ポリテトラフルオロエチレン製のフィルムを剥離材として用いて、巻取重合方式により、30 °C, 2 日間重合した。重合後、重合膜を剥離フィルムより取りはずし、NaOH 1.5 重量部、ジメチルスルホキシド 3.5 重量部、水 5.5 重量部となる加水分解液に 80 °C, 4 時間浸漬することによって、スルホン酸ナトリウム型のイオン交換膜とした。この陽イオン交換膜を用い 2 室型電解槽 (有効面積: 50 mL, 陽極: 酸化ルテニウム被覆チタン電極, 陰極: 鉄, 膜と陰極の距離: 4 mm, 膜と陽極は密着, 電解温度: 90 °C, 電流密度: 30 A / d.m<sup>2</sup>) を使用して、陽極室に 5 N - NaCl 水溶液、陰

(75)

恒温槽に水を供給し、32%の水酸化ナトリウム水溶液を製造した。その結果、槽電圧3.30V、電流効率9.2%であった。

## 用途例 2

$\text{CH}_3\text{OCOCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$   
1.0重量部、 $\text{CF}_2-\text{CFO}(\text{CF}_2)_3\text{OCF}-\text{CF}_2$  5重量部及び  $(\text{C}_2\text{F}_5\text{CO}_2)_2$  0.5重量部を混合したのち、用途例1と同様にして、カルボン酸ナトリウム型の陽イオン交換膜を得た。

この陽イオン交換膜を用い、用途例1と同様に電解評価したところ、槽電圧3.1V、電流効率9.5%であった。

## 比較用途例 1

## 用途例1において

$\text{FSO}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2)_2$  のかわり

IC  $\text{FSO}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCFCF}_2\text{OCF}-\text{CF}_2$  5.0重量  
 $\text{CF}_3$

部用いたほかは、用途例1と同様にして陽イオン交換膜を得た。この陽イオン交換膜を用い、用途例1と同様に電解評価した結果、槽

電圧3.0V、電流効率5.5%であった。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は、実施例1で得られた化合物の赤外吸収スペクトル及び $^{19}\text{F}$ -核磁気共鳴スペクトルであり、第3図は、実施例5で得られた化合物の赤外吸収スペクトルであり、第4図及び第5図は、参考例3で得られた化合物の赤外吸収スペクトル及び $^{19}\text{F}$ -核磁気共鳴スペクトルであり、第6図は、参考例9で得られた化合物の赤外吸収スペクトルである。

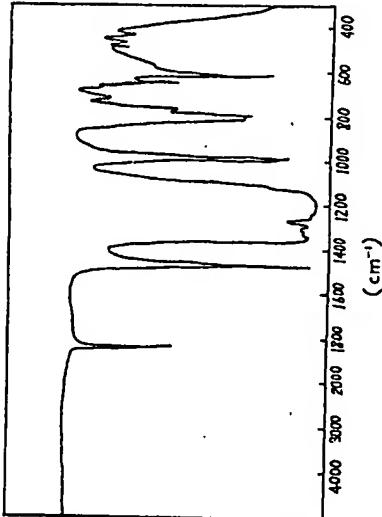
## 特許出願人

徳山電通株式会社

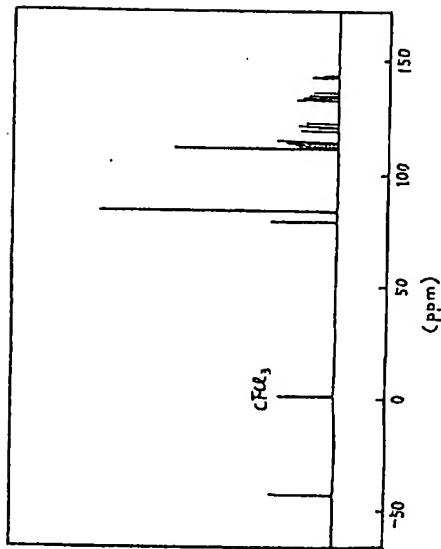
(76)

(77)

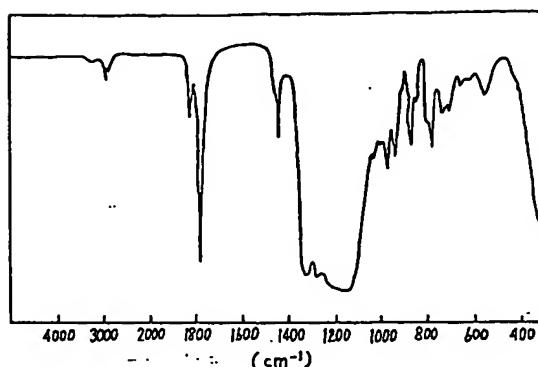
第一回



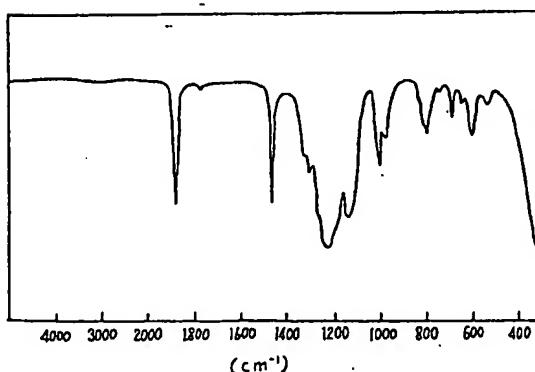
第二回



第3図



第4図



## 手続補正書

昭和62年7月15日

特許庁長官 小川邦夫殿

1. 事件の表示 62-157611

昭和62年6月26日提出の特許願(3)

2. 発明の名称

フルオロジビニルエーテル化合物及びその製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 山口県徳山市御影町1番1号

名称 (318) 徳山實達株式会社

代表者 尾上康治

4. 補正の対象

明細書の「特許請求の範囲」及び「発明の詳細な説明」の欄

5. 補正の内容

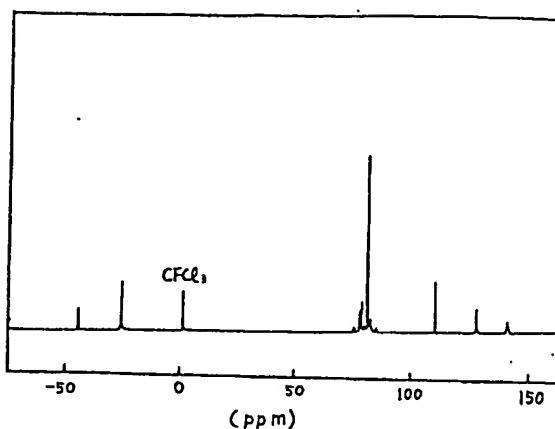
(1) 明細書第1頁

特許請求の範囲を別紙のとおり補正する。

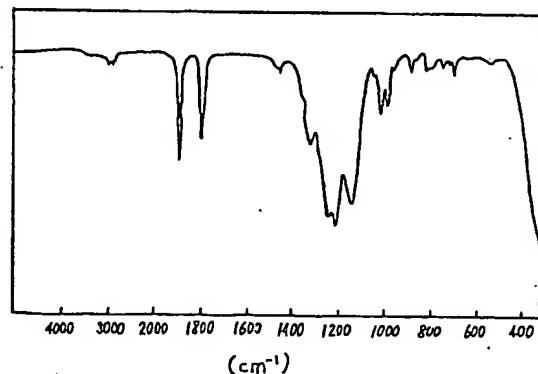
(2) 同第15頁6行目

方式審査 甲

第5図



第6図



一般式〔II〕の構造式中、

 $\left[ \begin{array}{c} O \\ || \\ CF \\ | \\ CF_2 \rangle_2 \end{array} \right] \text{ を } \left[ \begin{array}{c} O \\ || \\ C \\ | \\ CF_2 \rangle_2 \end{array} \right] \text{ に補正する。}$ 

(3) 同第16頁7行目

一般式〔V〕の構造式中、

 $\left[ \begin{array}{c} O \\ || \\ CF \\ | \\ CF_2 \rangle_2 \end{array} \right] \text{ を } \left[ \begin{array}{c} O \\ || \\ C \\ | \\ CF_2 \rangle_2 \end{array} \right] \text{ に補正する。}$ 

(4) 同第17頁1行目

一般式〔VI〕の構造式中、

 $\left[ \begin{array}{c} CF_2O- \\ | \\ -C \\ | \\ CF_2O- \end{array} \right] \text{ を } \left[ \begin{array}{c} CF_2O- \\ | \\ CF \\ | \\ CF_2O- \end{array} \right] \text{ に補正する。}$ 

(5) 同第20頁9~10行目

「ヘキサフルオロプロピレン」を「ヘキサフルオロプロピレンオキシド」に補正する。

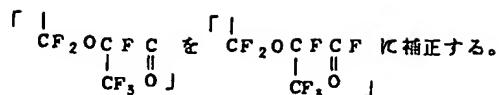
(6) 同第22頁1~2行目

「1分~3時間」を「1分~3日間」に補正する。

(2)

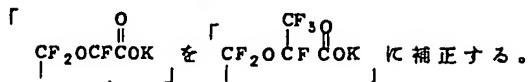
## (7) 同第37頁7行目

構造式中



## (8) 同第52頁下から1行目

参考例10の構造式中



## (9) 同第63頁～第65頁

第1表中の元素分析値の欄を次のとおり補正する。

	元素分析値(%)			
	計算値(欄上部の値)	実測値(欄下部の値)		
	C	F	H	S
1	23.54 23.76	67.05 67.19	—	—
2	23.09 23.11	67.44 67.51	—	—
3	22.82 22.96	67.68 67.41	—	—
4	22.63 22.89	67.84 67.81	—	—
5	22.68 22.41	59.80 59.96	—	—
6	21.04 20.93	62.13 62.33	—	3.75 3.61
7	20.88 20.71	60.56 60.69	—	4.65 4.79
8	21.04 20.96	62.13 62.01	—	3.75 3.66
9	27.67 27.79	57.25 56.97	0.90 0.67	—
10	26.32 26.12	59.85 60.01	0.69 0.53	—
11	25.15 24.98	61.02 61.21	0.42 0.49	—
12	26.10 26.36	58.49 58.27	0.91 0.79	5.81 5.66

(3)

(4)

## 6.添付書類の目録

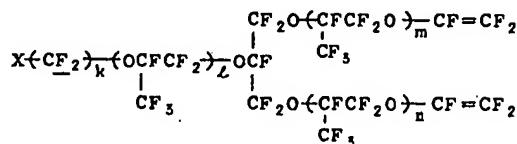
(1) 補正後の特許請求の範囲の内容を示す別紙 1通

以上

## 別紙

訂正後の特許請求の範囲

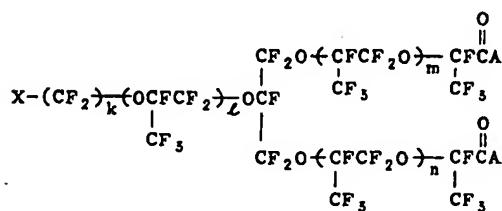
## (1) 一般式



但し、Xは酸基若しくは容易に酸基に変換できる基、又はハロゲン原子であり、kは1以上の整数であり、l、m及びnはそれぞれ独立に0以上の整数である。

で示されるフルオロジビニルエーテル化合物。

## (2) 一般式

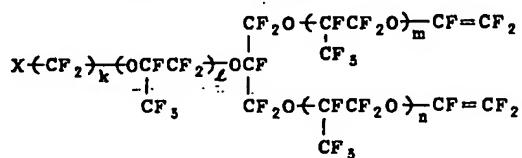


(5)

(1)

〔但し、Xは酸基若しくは容易に酸基に変換できる基、又はハロゲン原子であり、kは1以上の整数であり、l、m及びnはそれぞれ独立に0以上の整数であり、Aはフッ素原子又はOA'（但し、A'はアルカリ金属又は炭化水素残基である。）で示される基である。〕

で示されるフルオロジカルボニル化合物を熱分解することを特徴とする一般式



〔但し、Xは酸基若しくは容易に酸基に変換できる基、又はハロゲン原子であり、kは1以上の整数であり、l、m及びnはそれぞれ独立に0以上の整数である。〕

で示されるフルオロジビニルエーテル化合物の製造方法。」

(2)